

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1919-1920. — N° 274

CONTRIBUTION A L'ETUDE
DU DÉVELOPPEMENT DU
DIBOTHRIOCEPHALUS LATUS

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 29 Juin 1920

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Armand DURIEU

Né le 24 Décembre 1891, à Alger.



LYON

IMPRIMERIE L. BASCOU

42-44, Rue Sala, 42-44

—
Juin 1920



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552303_0099

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DU DÉVELOPPEMENT DU
DIBOTHRIOCEPHALUS LATUS

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON
Année scolaire 1919-1920. — N° 274

CONTRIBUTION A L'ETUDE

DU DÉVELOPPEMENT DU

DIBOTHRIOCEPHALUS LATUS

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 29 Juin 1920

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Armand DURIEU

Né le 24 Décembre 1891, à Alger.



LYON

IMPRIMERIE L. BASCOU

42-44, Rue Sala, 42-44

—
Juin 1920

PERSONNEL DE LA FACULTE

MM. HUGOUNENQ. Doyen.
J. LEPINE. Assesseur.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. AUGAGNEUR, SOULIER, CAZENEUVE, PIERRET,
BEAUVISAGE, LACASSAGNE, MORAT, TESTUT, POLLOSSON M.

PROFESSEURS

Cliniques médicales.	}	TEISSIER.
Cliniques chirurgicales		ROQUE.
Clinique obstétricale et Accouchements.	}	BARD.
Clinique ophtalmologique		MM. TIXIER.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.		BÉRARD.
Clinique des maladies nerveuses et mentales.		FABRE.
Clinique des maladies des enfants.		ROLLET.
Clinique des maladies des femmes.		NICOLAS.
Physique biologique, Radiologie et Physiothérapie		LÉPINE (J.).
Chimie biologique.		WEILL.
Chimie organique et Toxicologie		POLLOSSON (A).
Matière médicale et Botanique		CLUZET.
Parasitologie et Histoire naturelle médicale.		HUGOUNENQ.
Anatomie		MOREL.
Anatomie générale et Histologie.		MOREAU.
Physiologie		GUIART.
Pathologie interne.		LATARJET.
Pathologie et Thérapeutiques générales		POLICARD.
Anatomie pathologique		DOYON.
Médecine opératoire.		COLLET.
Médecine expérimentale et comparée.		MOURIQUAND.
Médecine légale		PAVIOT.
Hygiène		X...
Thérapeutique		ARLOING (F.)
Pharmacologie		MARTIN (Etienne).
		COURMONT (P.).
		PIC.
		FLORENCE.

PROFESSEURS ADJOINTS

Maladies des oreilles, du nez et du larynx	MM. LANNOIS.
Pathologie externe	VALLAS.
Maladies des voies urinaires	ROCHET.
Propédeutique de gynécologie	CONDAMIN.

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Chimie minérale	MM. BARRAL,	agrégé.
Chirurgie infantile.	NOVÉ JOSSEMAND,	id.
Accouchements	COMMANDEUR,	id.
Embryologie	X...	id.
Anatomie topographique.	PATEL,	id.
Botanique.	BRETIN,	id.
Chirurgie expérimentale	VILLARD,	id.
Clinique infantile	X...	id.
Déontologie et médecine professionnelle	X...	id.

AGRÉGÉS

MM.	MM.	MM	MM.
BARRAL	ÉRICHE	FROMENT	BONNAMOUR, chargé
COMMANDEUR	THÉVENOT (Léon)	THÉVENOT (Lucien)	des fonctions
NEVEU-LEMAIRE	TAVERNIER	PIÉRY	SARVONAT, id.
LAROYENNE	CADE	COITE	FAVRE, id.
VORON	GUILLEMARD	DUROUX	GRAVIER, id.
NOGIER	GARIN		ROUBIER, id.
BRETIN	SAVY		

M. BAYLE, Secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM. GUIART, Président ; MOURIQUAND, Assesseur ;
MM. NEVEU-LEMAIRE et GARIN, Agrégés.

La Faculté de Médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MA GRAND'MÈRE

A MON PÈRE

LE PHARMACIEN PRINCIPAL DE 2^e CLASSE DURIEU

Chevalier de la Légion d'Honneur

A MA MÈRE

A MES SŒURS ET A MES BEAUX-FRÈRES

A MONSIEUR LE DOCTEUR DELAUNAY

Directeur de l'École de Médecine de Poitiers

Mon premier Maître

A MONSIEUR JOSEPH GOUX

Professeur agrégé d'allemand au Lycée du Parc

*« Il eut l'obligeance de nous traduire un
texte allemand long et difficile, sans lui nous
n'aurions pu mener à bien ce travail ; qu'il
reçoive ici l'expression de notre profonde
gratitude. »*

A TOUS MES PARENTS

ET A MES AMIS

A mon Président de thèse

MONSIEUR LE PROFESSEUR GUIART

Professeur de Parasitologie à la Faculté de Médecine de Lyon

Chevalier de la Légion d'Honneur

« Qu'il reçoive l'expression de notre reconnaissance pour l'aimable accueil qu'il nous fit, et la bienveillance avec laquelle il nous guida dans ce travail qu'il nous a inspiré ; nous le remercions du grand honneur qu'il nous a fait en voulant bien présider notre thèse. »

A MES JUGES

A MES MAITRES

de l'École de Médecine de Poitiers, de la Faculté de Lyon

et de l'École du Service de Santé Militaire

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DU DÉVELOPPEMENT DU
DIBOTHRIOCEPHALUS LATUS

INTRODUCTION ET HISTORIQUE

Le problème du développement du *Dibothriocephalus latus* est sans contredit l'un des plus intéressants que l'on puisse rencontrer en parasitologie; il touche à la fois à la médecine et à l'histoire naturelle; à la médecine, puisqu'en dernière analyse, l'évolution du parasite se termine à l'état adulte dans l'intestin de l'homme où il produit parfois des troubles extrêmement graves qui n'ont pas manqué d'attirer depuis longtemps déjà l'attention des cliniciens; à l'histoire naturelle, car, en effet, l'étude du problème du *D. latus* nécessite une connaissance approfondie de la faune des eaux douces et, de plus, fait entrevoir des aperçus nombreux et très intéressants sur la zoologie générale et comparée. Tout récemment, deux auteurs suisses, les docteurs ès-sciences Janicki et Rosen réussirent, après une série d'expériences remarquables et parfaitement conduites, à mettre au point la question du premier hôte intermédiaire encore inconnu, et leurs persévérants efforts furent couronnés de succès. Malheureusement, une violente discorde qui éclata entre eux à la suite de leurs

recherches, fut en quelque sorte la rançon de ce succès; ils échangèrent alors une polémique acerbe au cours de laquelle Rosen chercha à réduire à néant les efforts de son collaborateur et à faire rejaillir sur lui seul tout l'honneur de la découverte. Quoi qu'il en soit, et sans vouloir encore les départager, on peut affirmer qu'avant eux le cycle évolutif du *D. latus* était incomplètement connu.

Si nous remontons beaucoup plus haut dans l'histoire de la parasitologie, et sans parler des anciens : Galien, Hippocrate, Aristote, qui étaient des partisans convaincus de la génération spontanée, nous voyons qu'aux XVI^e et XVII^e siècles, les cestodes n'étaient pas inconnus des auteurs, mais, c'est à peine si ceux-ci savaient distinguer les *tænias* des *bothriocéphales*. Au XVII^e siècle, malgré les travaux de Francesco Redi, véritable fondateur de la parasitologie, la théorie de la génération spontanée ne fut qu'ébranlée pour un temps, et elle rattrapa vite le terrain qu'elle avait perdu, en dépit des travaux d'auteurs de génie dont la pensée était bien au-dessus du niveau scientifique de leur époque, puisque, au début du XIX^e siècle, on y croyait encore. Il est bien évident qu'avec cette théorie aussi simpliste qu'absurde, la question du développement du *D. latus* ne se posait même pas.

Cependant, parmi les hommes qui étaient en avance sur leur temps, nous citerons le danois Abildgaard qui, en 1790, démontra expérimentalement le développement d'un cestode; le *Schistocephalus dimorphus* à travers deux hôtes successifs : un poisson, l'épinoche, et un oiseau sauvage, le stade adulte se passant dans le tube

digestif de l'oiseau. Plus tard, vers 1835, nous citerons les noms de Siebold et de Creplin: ce dernier cultiva les embryons d'un botriocéphale : le *B. ditremus*; il réussit à en différencier les embryons des botriocéphales de ceux des *tænia*s, et remarqua que ces derniers ne peuvent pas vivre dans l'eau. Il avait donc en main deux des éléments du problème : l'embryon d'une part, d'autre part le ver adulte qui se développe dans l'intestin d'un animal supérieur; restait à trouver l'hôte intermédiaire (Rosen). En 1847 et 1850, Blanchard et Van Beneden travaillent à la question et pressentent, sans toutefois pouvoir le démontrer, que l'hôte intermédiaire doit être recherché parmi les poissons d'eau douce. De 1850 à 1860, Küchenmeister aborde aussi l'étude du problème et démontre que le passage successif à travers deux hôtes est la condition *sine qua non* du développement des cestodes. Il indique ainsi la voie à suivre pour de futures recherches, et conclut, lui aussi, que les scolex de bothriocéphales se rencontrent vraisemblablement chez les poissons d'eau douce. Se basant sur les données précédentes, Knoch, de Pétrograd, en 1859, ayant réussi à élever des embryons de *D. latus*, essaya d'infecter toutes sortes d'animaux aquatiques à l'aide des dits embryons, mais il n'obtint aucun résultat. Cependant, comme il avait remarqué la présence de nombreux scolex de *D. latus* dans l'intérieur du corps des poissons, il tenta l'infection des chiens et des chats à l'aide de ces scolex. Ces animaux contractèrent, sans doute, le parasite; mais, comme au bout de quelque temps ils n'avaient pas encore évacué un seul anneau, Knoch en conclut un peu prématurément que son expérience était

négative (1). Voilà donc un auteur qui, s'étant engagé dans la bonne voie, avait échoué néanmoins, à cause d'une observation défectueuse et par manque de patience. Dès lors, il conclut d'une manière tout à fait erronée, que l'évolution du *D. latus* devait se faire dans un seul et même hôte. Un peu plus tard, Leuckart tente l'infection directe des poissons par les embryons ciliés; puis, il répète la même expérience sur des invertébrés, tout ceci sans succès. A peu près à la même époque, Vogt signale un fait très curieux, savoir: que, d'après une croyance populaire des riverains du lac de Genève, le *D. latus* serait transmis à l'homme par les poissons (Rosen).

Enfin, ce n'est qu'en 1882 que Max Braun établit, d'une façon indiscutable, par ses expériences, que l'hôte intermédiaire du *D. latus* était un poisson d'eau douce: brochet, lotte, perche, etc..., et que l'homme ou les animaux (chien, chat) s'infectaient en mangeant lesdits poissons lorsque ceux-ci renfermaient des plerocercoides dans leur muscles ou leurs organes.

Leuckart ayant déjà vainement tenté l'infection directe des poissons à l'aide des embryons ciliés, la question d'un premier hôte intermédiaire encore inconnue restait donc en suspens, d'autant plus que les essais de Schaunsland, à ce sujet, en 1885, furent également négatifs. Ce n'est que tout récemment que Janicki, avec l'aide du professeur B. Galli-Valerio, entreprit, à Lau-

(1) On sait, en effet, que, contrairement à ce qui a lieu pour les tœpias, l'évacuation d'anneaux par l'anús est assez rare en ce qui concerne le *D. latus*; les œufs fécondés sortant de l'anneau par l'orifice de la ponte sont directement expulsés avec les fécès, où il faut les rechercher au microscope.

sanne, des recherches dans le même sens, qui, d'ailleurs, donnèrent aussi un résultat négatif. Toutes ces tentatives d'infection directe des poissons ayant échoué, c'est alors que Janicki fut amené à solliciter le concours de Rosen pour résoudre l'énigme du premier hôte intermédiaire; mais ceci fera l'objet de développements ultérieurs, les recherches de ces auteurs constituant la partie la plus importante de notre travail.

Telle est aussi brièvement que possible, et d'après le docteur Félix Rosen, l'histoire de cet intéressant chapitre de parasitologie.

CHAPITRE PREMIER

Distribution géographique du *Dibothriocephalus latus*.

D'après ce que nous connaissons du développement du *D. latus*, il est déjà facile de prévoir qu'on le rencontrera surtout dans les régions lacustres et le long des grands fleuves. Cette règle général est surtout applicable pour l'Europe où les deux principaux foyers sont : d'une part, les bords de la mer Baltique ; de l'autre, la région des lacs de la Suisse romande.

La Pologne et la Prusse orientale avec la région des lacs Mazures, sont particulièrement infectées. Königsberg constitue un foyer important. Les pays Baltes (Livonie, Esthonie, Lithuanie, Courlande, etc.), la région de Pétrograd avec les lacs Onéga et Ladoga ; la Finlande, riche en lacs ; le fond du golfe de Bothnie avec toute la partie septentrionale de la Suède, sont fortement infectées par le *D. latus*. D'après Marie Schor (*Thèse de Lausanne, 1902*), à Haparanda, petite ville du nord de la Suède, il n'y aurait que quelques rares habitants exempts de ce parasite. Donc, en résumé, premier foyer très important dans toute l'Europe du Nord-Est balto-russo-scandinave.

L'autre foyer important, en Europe, est la Suisse ; et en Suisse, les rives des lacs de Genève, de Bienne, de Morat et de Neuchâtel. Autrefois, à Genève, d'après

Zschokke, le *D. latus* se serait rencontré chez 10 % de la population. Aujourd'hui, cette morbidité serait abaissée à 1 %. D'après Marie Schor, Berne constituerait aussi un foyer assez important, et cela tiendrait à ce que les enfants de cette ville aurait coutume d'aller passer leurs vacances en Suisse romande. Enfin, par une opposition très marquée, les lacs de la Suisse allemande sont à peine infectés. D'après Zaeslein, jusqu'en 1881, on n'aurait relevé qu'un cas sur les bords du lac de Constance; deux près du lac des Quatre-Cantons et trois près du lac de Zoug. Le lac de Zurich, lui aussi, paraît à peine infecté. Donc, en Suisse, foyer très important, mais opposition très tranchée entre la Suisse romande qui est très infectée et la Suisse alémanique qui l'est à peine.

Dans le reste de l'Europe, on relève çà et là, d'après les auteurs, d'autres centres d'infection, mais moins importants que les précédents. En Russie, d'après Catherine Ketchekian (*Thèse de Lausanne, 1909*), le *D. latus* serait connu des riverains du Dniester; d'autre part, il semble qu'il y ait, à Moscou, un foyer très important, puisque Baranowsky aurait trouvé des œufs dans 8,9 % des fécès. Le parasite a été signalé également en Hollande et au Danemark. En Bavière, il existe un petit foyer sur les bords du lac Starnberg. Une autre zone assez importante est constituée par les lacs de l'Italie du Nord.

Le bothriocéphale est rare en France; toutefois, il est indiscutable qu'il existe dans le département de la Haute-Savoie; la limite nord de ce département est, en effet, constituée pour une part par la rive méridionale

du Léman, avec les stations bien connues d'Evian, de Thonon, du Bouveret; or, lors des recherches de C. Ketchekian sur les poissons du lac de Genève, ceux provenant de la région d'Evian et de la côte de Savoie se révélèrent particulièrement infectés. En dehors de cela, il est hors de doute que le parasite existe dans les lacs d'Annecy et du Bourget; de plus, il n'est pas invraisemblable d'émettre l'hypothèse que les poissons du Rhône peuvent parfaitement renfermer des larves de *D. latus*.

Le bothriocéphale est extrêmement rare en Angleterre (exception faite pour l'Irlande) et en Autriche.

Hors d'Europe, le foyer le plus important semble être le Japon, où le parasite serait propagé par *Onchorhynchus Perryi*, poisson de la famille des Salmonidés, que les Japonais auraient la détestable habitude de manger cru (M. Schor).

En Amérique, le *D. latus* est très rare; il ne se rencontre vraisemblablement que chez des immigrés provenant de pays à bothriocéphales (Finlandais, Polonais, etc.).

En Afrique, il a été signalé par le docteur Holmden chez les indigènes riverains du lac N'Gami; le poisson infectant serait le barbeau (M. Schor).

En résumé, à la surface du globe, les trois foyers principaux sont: la Suisse romande, les pays Baltes, et le Japon.

CHAPITRE II

Le cycle évolutif du *Dibothriocephalus latus* d'après les travaux récents de Janicki et Rosen

I. — L'embryon cilié

Nous allons donc, à présent, suivre pas à pas le développement du *D. latus*, depuis l'œuf qui se trouve en grande abondance dans les fécès de l'homme infecté, jusqu'au stade adulte, où le parasite se retrouve à l'état de complet développement dans l'intestin de l'homme, son hôte définitif. Deux auteurs suisses, Janicki et Rosen, viennent d'élucider complètement la question.

Contrairement à ce qui se passe chez les *tænias*, l'œuf du *D. latus* sort de l'utérus des anneaux par l'orifice de la ponte, et est expulsé dans le milieu extérieur avec les fécès. L'anneau mûr est donc vide et desséché, tandis que chez les *tænias*, au contraire, il est représenté par un utérus gorgé d'œufs (les organes mâles ayant subi une régression totale à la suite de la fécondation) qui est expulsé par l'anus indépendamment des fécès.

L'œuf du *D. latus* mesure $70\ \mu$ de long sur $45\ \mu$ de large; il est muni d'un clapet ainsi que les œufs des trématodes; sa forme est elliptique, sa coloration légèrement brunâtre, sa coque est mince. Suivant la manière dont les œufs évoluent pour se transformer en embryons, Rosen distingue deux groupes de *D. latus*. Pour cet

auteur, les œufs du premier groupe ne commenceraient à évoluer qu'après leur arrivée dans l'eau; au contraire, la segmentation des œufs du deuxième groupe débute-rait déjà dans l'utérus des anneaux. Les premiers ne subiraient donc leur évolution par divisions successives de la cellule ovulaire primitive qu'une fois arrivés dans l'eau; cette évolution donnerait naissance à l'embryon cilié proprement dit, qui, une fois complètement développé, soulève le clapet de l'enveloppe, et, grâce à ses cils vibratils, se met à nager à la recherche de l'hôte intermédiaire. Disent tout de suite que, jusqu'à présent, ce mode évolutif était seul considéré comme classique. D'après Rosen, les œufs dits du deuxième groupe se segmenteraient dès l'utérus et arriveraient dans l'eau à l'état d'embryon, mais, non ciliés, et munis d'une enveloppe mince et transparente. Cet auteur propose le terme commun de coracidium (du Grec Koradion: petite fille) pour les deux groupes. Quoi qu'il en soit de cette distinction que nous n'avons trouvée dans aucun autre auteur, et que Janicki ne veut pas admettre, la considérant comme le résultat d'une observation défectueuse, nous continuerons, avec les classiques, à nous servir du terme d'embryon cilié et laisserons de côté pour le moment celui de coracidie avec lequel nous sommes moins familiarisés.

L'embryon cilié, d'une forme parfaitement sphérique, mesure 40 à 42 μ de diamètre; il se compose de deux parties: l'enveloppe et l'oncosphère. L'enveloppe est constituée par deux membranes amorphes entre lesquelles se trouve une couche cellulaire; la membrane externe est pourvue (ou non, suivant Rosen) de cils

vibratils. A l'intérieur de l'enveloppe se trouve l'oncosphère ou embryon exacanthé qui mesure de 22 à 30 μ de diamètre; elle se compose d'un certain nombre de cellules dont les noyaux sont très visibles, mais les contours assez mal délimités; et, est munie de trois paires de crochets qui semblent doués de mouvements très actifs; en réalité, c'est le protoplasma de l'oncosphère qui, en se contractant, provoque ces mouvements. La direction de ces crochets est perpendiculaire à la surface de l'oncosphère à l'intérieur de laquelle leur partie inférieure s'enfonce en se dirigeant vers le centre. La partie extérieure qui constitue le crochet proprement dit, sort de l'oncosphère, abandonnant un petit crochet accessoire tangentiel à la membrane interne de l'enveloppe.

II. — Le procercoïde, son évolution dans le premier hôte intermédiaire

Telle est la constitution anatomique de l'embryon cilié; le voilà maintenant dans l'eau à la recherche d'un hôte intermédiaire dans le sein duquel il pourra continuer son évolution. Or, cet hôte, il va facilement le rencontrer parmi les milliers d'animalcules, de petits crustacés d'eau douce qui pullulent dans l'eau des lacs ou des fleuves, constituant une partie importante de ce qu'on appelle le plancton, car, c'est, ou plutôt ce sont deux petits crustacés d'eau douce appartenant à la famille des copépodes: le cyclops strennus et le Diaptomus gracilis dans lesquels l'embryon du *D. latus*

s'apprête à pénétrer. Or, une question se pose : comment se fait l'infection de ces petits animaux ? Est-ce par effraction ? C'est bien peu probable, étant donné l'absence totale d'appareil offensif chez les embryons ciliés, contrairement aux miracidium de *Fasciola Hepatica*, par exemple, qui, à l'aide d'un rostre puissant dont ils sont pourvus, pénètrent dans leur hôte, la *Limnæa trunculata*, en se frayant un passage à travers les tissus. Non, bien plutôt, l'infection du cyclope par l'embryon du *D. latus*, doit se faire par les voies digestives naturelles. En tout cas, ce qui est absolument certain, c'est que ce dernier arrive dans l'estomac de son hôte et y perd immédiatement son enveloppe ciliée. A l'aide de ses crochets, l'oncosphère perfore aisément l'épaisseur des tuniques de l'estomac et se fixe à la paroi externe de cet organe ; c'est, par conséquent, dans la cavité générale du cyclope que l'évolution ultérieure va se produire. Ce phénomène s'exécute très rapidement, et il est rare de trouver encore des embryons dans l'estomac six heures après leur absorption par le crustacé.

Tout d'abord, le développement de l'oncosphère va se borner à un accroissement de volume et à un allongement, c'est-à-dire qu'elle perd sa forme sphérique pour devenir ovale ; vers le douzième jour, elle atteint 200 μ : à ce moment, elle subit des transformations caractéristiques : le corps est constitué par un parenchyme formé de cellules à gros noyaux, on commence à apercevoir la musculature transversale et longitudinale, la membrane externe s'épaississant se transforme en cuticule, et enfin, les premiers corpuscules calcaires

apparaissent. Mais, c'est aux deux extrémités du corps que vont se produire les modifications les plus profondes: A l'un des pôles, bourgeonne une sphère séparée du reste du corps par un étranglement; cette sphère renferme les crochets, et présente tous les caractères de l'oncosphère primitive; cependant, elle donne l'impression d'un organe en voie de dégénérescence, et, effectivement, se désagrège au bout d'une dizaine de jours, laissant ainsi le reste du corps libre dans la cavité célomique du cyclope. A l'extrémité opposée, on voit le protoplasma se condenser, la cuticule se couvrir de fines soies; des traînées cellulaires apparaissent qui peuvent d'ores et déjà être interprétées comme des cellules glandulaires munies de leurs tubes excréteurs; enfin, transformation plus profonde, le sommet du pôle s'invagine peu à peu en un infundibulum conique au fond duquel aboutissent les formations glandulaires précitées: ce pôle deviendra plus tard la partie antérieure de l'animal, la tête ou scolex. Dans l'ensemble du corps, la musculature est devenue plus puissante et apte déjà à produire des mouvements contractiles; les corpuscules calcaires sont plus abondants.

Ce développement qui aboutit au stade ci-dessus décrit et que Janieki et Rosen nomment *procercoïde*, dure environ deux à trois semaines. Le jeune *procercoïde* (1) qui mesure 0,5 à 0,6 ^m/_m, est complètement libre dans la cavité générale de son hôte où il exécute déjà des mouvements très vifs.

(1) Parmi toutes les oncosphères qui pénètrent dans la cavité de l'hôte, c'est à peine si deux arrivent à leur complet développement.

III. — L'infection du poisson

Transformation du procercoïde en plerocercœide

Il y a très longtemps que l'on sait que les petits crustacés d'eau douce et notamment les copépodes qui se trouvent en masse innombrable dans l'eau des lacs et des rivières, jouent un rôle extrêmement important dans l'alimentation des poissons, même très gros. Dans ces conditions, on s'explique très facilement comment va se produire le passage du premier hôte dans le deuxième: Un poisson (truite, lotte ou brochet) en avalant une certaine quantité de plancton, introduira dans son estomac quelques copépodes infectés (*Cyclops* ou *diaptomus*); dès lors, la digestion de ces petits crustacés mettra les procercoïdes en liberté dans l'appareil digestif de leur nouvel hôte.

Que vont devenir ces procercoïdes, et comment vont-ils se transformer en plerocercœides? Disons tout d'abord que la chute de l'appendice sphérique précédemment décrit n'est pas nécessaire pour que le procercoïde puisse infecter le poisson, et qu'elle se produit souvent alors que la forme larvaire est déjà dans l'estomac de son deuxième hôte, sans que l'infection en soit compromise ou retardée; cependant, il disparaît toujours avant que le procercoïde ne pénètre dans la sous-muqueuse. Bref, le procercoïde en question, libre dans l'estomac du poisson, se met à exécuter de forts mouvements péristaltiques en « palpant » la muqueuse gastrique, suivant l'expression de Janicki. Lorsqu'il a trouvé un endroit convenable, il s'y fixe par son extrémité antérieure, et y pénètre lentement en se livrant

à des mouvements de moins en moins rapides. Au bout de deux jours environ, le procercoïde est fixé dans la sous-muqueuse, puis disparaît dans la profondeur des tissus; huit jours après, on le trouve à la périphérie de la musculuse. Ce travail de sape est donc assez long, mais variable, et dépend, avant tout, de l'âge du poisson; il peut durer plusieurs mois chez un vieux brochet, aux parois stomacales épaisses et fortement musclées. Enfin, dernier stade de cette traversée pariétale, tout à fait à la paroi externe du tube digestif, bourgeonne, en un point quelconque, une protubérance, ou plutôt un petit kyste qui finit par crever, mettant ainsi en liberté le procercoïde dans la cavité coelomique de son hôte. De là, il gagnera un viscère (ovaires par exemple), ou les masses musculaires du poisson, au sein desquelles il achèvera sa transformation en plerocercœide; stade final, connu depuis longtemps déjà, de son développement dans le deuxième hôte. Suivant une voie différente, le procercoïde peut aussi, au lieu de perforer l'estomac, gagner un viscère annexe de l'appareil digestif: le foie par exemple.

Durant cette migration à l'intérieur du corps du poisson, les modifications subies par le procercoïde pour arriver au stade plerocercœide sont les suivantes :

1° Les soies persistent, mais deviennent plus courtes et plus épaisses;

2° L'invagination terminale persiste également et se développe;

3° Apparaissent des organes de nouvelle formation; deux bothridies: l'une dorsale et l'autre ventrale, et environ sept à huit fois plus longues que l'invagination

centrale; les systèmes nerveux et excréteurs commencent à se développer;

4° Enfin, la taille augmente jusqu'à 30 ^m/_m, la cuticule s'épaissit et le nombre des corps calcaires devient considérable.

En somme, c'est une tête, ou scolex, de *D. latus*, logée le plus souvent à l'intérieur d'un petit canal un peu plus grand qu'elle, creusé à l'intérieur des muscles du poisson-hôte, et douée de mouvements péristaltiques d'une grande amplitude; tel est le plerocercœide des muscles du brochet ou de la truite par exemple, et connu déjà depuis les travaux de M. Braun.

Qu'un homme, un pêcheur, un riverain du lac ou du fleuve mange un poisson ainsi infecté de plerocercœide, et trop peu cuit, le scolex, ou l'un des scolex mis en liberté dans l'intestin après la digestion se fixera à la muqueuse et bourgeonnera un nouveau ver adulte formé de nombreux anneaux, avec son appareil génital au complet, fermant ainsi le cycle évolutif du *D. latus*.

CHAPITRE III

Comment Janicki et Rosen découvrirent le premier hôte intermédiaire à l'aide d'une série d'expériences conduites séparément et par deux méthodes inverses.

I. — Travaux préparatoires .

C'est Janicki qui, dès 1915, eut l'idée de s'attaquer au problème du développement du *D. latus*. En 1916, il réussit à cultiver les embryons ciliés en grande quantité à l'aide d'une méthode que nous décrirons plus loin, et se livra, au début de 1917, à des essais d'infection directe des poissons par les embryons ciliés, essais qui furent négatifs. A ce moment, considérant que le cercle des recherches à entreprendre était trop vaste pour lui seul, il fit appel à la collaboration du docteur Rosen.

Le 22 avril 1917, les docteurs Janicki et Rosen tinrent, à Neuchâtel, avec les professeurs Galli-Valerio, de Lausanne, et Fuhrmann, de Neuchâtel, une réunion où ils décidèrent de se partager le travail de la façon suivante: Janicki, à Lausanne, devait examiner des poissons, et particulièrement les tubes digestifs, pour y chercher des formes de plus en plus jeunes et encore inconnues de plerocercoides, et, en même temps, se faire une idée du premier hôte en soumettant à l'examen

les débris alimentaires qu'il trouverait dans les estomacs. D'ailleurs, sa pensée secrète et son espoir étaient de pouvoir saisir en quelque sorte sur le fait la migration de la jeune forme larvaire du premier animal dans le deuxième. En outre, Janicki s'était engagé à fournir les embryons ciliés en aussi grande quantité qu'il serait nécessaire aux expériences. Cette méthode d'observation que l'on peut qualifier de régressive, puisqu'elle se propose de remonter le cycle évolutif en partant de formes déjà connues, était donc la part de travail que Janicki devait fournir à la collaboration. Quant à Rosen, au contraire, ses attributions étaient tout autres : il devait tenter l'infection directe d'animaux supposés hôtes intermédiaires jusqu'à réussite d'une expérience positive. Cette méthode était éminemment progressive puisque l'auteur se proposait d'aller à la rencontre de Janicki en marchant en quelque sorte dans le sens naturel de l'évolution du parasite. Pour emprunter l'expression de Janicki : « C'était, en somme, saisir le problème comme dans une tenaille », afin que la solution ne puisse en échapper.

II. — Travaux et résultats de Janicki

Les premiers travaux de Janicki, antérieurs à la collaboration en question, sont relatifs à une nouvelle méthode de culture des embryons ciliés, déjà citée plus haut. Avant d'aller plus loin, disons tout de suite que, plus tard, au cours de la polémique qui survint entre les deux auteurs, Janicki fit remarquer à Rosen avec juste raison qu'il est beaucoup plus difficile qu'on ne

pourrait le croire *a priori* d'obtenir des œufs de *D. latus* en quelque sorte à discrétion. Voici de quelle manière l'auteur y réussit: il fit la connaissance d'un homme de 60 ans, infecté par le *D. latus* depuis l'âge de 14 ans, soit depuis 46 ans, et ce dernier s'engagea à apporter sa modeste mais indispensable contribution à l'étude du problème en fournissant les fèces nécessaires à l'obtention de œufs. Par des lavages successifs des matières, et des décantations, les œufs, dont la densité est plus élevée, s'accumulent au fond des récipients. Après environ 6 lavages et 6 décantations, la concentration en œufs est à peu près suffisante; on achève alors d'entraîner les matières en excès sous un courant d'eau excentrique. Les œufs ainsi obtenus sont cultivés en boîtes de Pétri, ouvertes, dans lesquelles il est nécessaire de changer l'eau au moins deux fois par jour. Les embryons ciliés éclosent au bout d'un temps qui varie de 13 jours à 5 semaines, probablement suivant la température (*Bulletin de l'Institut Pasteur*, 1917). Janicki soutient avec raison que son procédé lui assure la production d'une quantité illimitée d'embryons, et fait observer que si un zoologiste avait possédé cette méthode avant lui, il y a longtemps que le problème du cycle évolutif du *D. latus* serait résolu. L'auteur essaya donc en vain de réaliser à l'aide de ces embryons ciliés l'infection directe d'un grand nombre d'espèces de poissons d'eau douce. *Trutta lacustris*, *Perca fluviatilis*, *Esox lucius*, *Salmo salvelinus*; mieux que cela, il inocula directement les dits embryons dans la cavité générale des poissons; l'examen attentif des muscles et des organes resta toujours négatif après ces tenta-

tives. Il en conclut qu'il devait nécessairement y avoir un premier hôte intermédiaire encore inconnu. C'est alors qu'il fit appel à la collaboration du docteur Félix Rosen, de Neuchâtel.

A partir de ce moment, il se spécialise dans la méthode régressive d'observation telle que nous l'avons décrite plus haut ; dans ce but, il se procure les animaux suivants :

- 82 *Lota vulgaris* de 24 c/m. de long ;
- 138 *Perca fluviatilis* de 15 à 20 c/m. de long ;
- 690 — de 7 à 12 c/m. de long ;
- 70 — de 6 à 7 c/m. de long.
- 3 *Esox lucius* de 20 à 33 c/m. de long.

Sans vouloir entrer dans le détail des observations auxquelles donnèrent lieu l'examen d'une quantité aussi considérable de poissons, nous nous empressons de dire que les résultats les plus intéressants furent fournis par les perches de petite taille. Janicki, en effet, trouva presque la solution du problème : il eut la chance d'apercevoir, dans la sous-muqueuse de l'estomac : « des petits vers mesurant 0,49 à 0,76 m/m de longueur et qui se trouvaient à l'état enkysté, légèrement contractés » : c'étaient très probablement des *procercoïdes* de *D. latius* en train de traverser la paroi stomacale, suivant le mode décrit par nous au chapitre précédent ; en effet, voyons la description que l'auteur en donne : « L'une des extrémités du corps présentait une différenciation cuticulaire en relation avec la formation des bothridies, le parenchyme finement granuleux contenait un très petit nombre de corpuscules calcaires en comparaison avec ce que nous trouvons plus tard chez le plérocer-

coïde. En examinant plus à fond, on arrivait à distinguer le système extérieur. » On voit que cette description est conforme à ce que nous connaissons de la description désormais classique du nouveau stade procercoïde. Ce n'est pas tout: un peu plus tard, Janicki découvre dans l'estomac d'une petite perche de 9,5 c/m. « deux petits vers de 0,68 m/m », dans lesquels il reconnaît des formes tout à fait analogues à celles qu'il avait rencontrées précédemment; mais, fait plus intéressant, l'estomac de ce poisson contient surtout des Cyclops, Diaptomus et Bosmina et quelques nymphes de Chironomes. Mais nous arrivons au fait capital: le 29 juin, Janicki trouve, dans l'estomac d'une perchette, « de nouveau un ver semblable, de 0,59 m/m de long (1), très vif, et qui rampait sur la paroi de l'estomac en la palpant; le contenu de l'estomac consistait uniquement en Cyclops et Diaptomus ».

Comment ne pas être frappé par la coïncidence vraiment troublante de la coexistence des copépodes et de jeunes formes larvaires, encore inconnues, dans l'estomac des perchettes; coexistence qui se retrouve chez plusieurs exemplaires. Un naturaliste moins avisé que Janicki n'eût pas manqué de faire ce rapprochement qui, d'ailleurs, s'imposait. Bref, l'auteur conclut de la manière suivante: « Grâce à cette constatation, j'ai pu formuler l'idée que le premier hôte intermédiaire devait être cherché parmi les copépodes. »

Evidemment, la démonstration rigoureusement scientifique, indiscutable, inattaquable manquait encore ;

(1) Nous savons que le procercoïde mesure 0,50 à 0,60 m/m de long

mais on ne peut pourtant pas s'empêcher d'admirer ce résultat qui nous montre combien Janicki était près de la solution du problème. Malheureusement pour lui, il reçut à ce moment la nouvelle que son confrère Rosen avait établi d'une manière absolument rigoureuse que le premier hôte intermédiaire était un Cyclops ou un Diaptomus; ceci ne faisait que confirmer d'une manière éclatante la façon de voir de Janicki, et il en déduisit: « Il ne me restait donc aucun doute quelconque, j'avais devant moi un stade qui venait de quitter le premier hôte intermédiaire après la digestion de celui-ci et qui était en train de chercher à percer la muqueuse stomacale pour pénétrer dans la paroi de l'estomac. »

A la suite de ces considérations, Janicki ajoute que tous les faits qui précèdent établissent, d'une manière indiscutable, que la porte d'entrée de l'infection du poisson est l'appareil digestif et la paroi de l'estomac. Bien que cette affirmation nous paraisse évidente *a priori*, il faut croire qu'elle ne l'était pas, puisqu'en 1917, le professeur O. Fuhrmann pensait encore que l'infection pouvait se faire par la voie cutanée à l'occasion de lésions inflammatoires de la peau: « Entzündungsherde et Hautenzündung ! ». Pour terminer, Janicki recherche encore si l'âge des poissons est en rapport avec leur réceptivité à l'infection, et semble conclure que les plus jeunes seraient infectés plus aisément, et, en tout cas, que cette infection peut être très précoce; au reste, cette dernière considération n'a aucune importance à nos yeux, et nous ne la signalons que pour mémoire.

Telle est donc la contribution que le docteur Janicki

apporta pour sa part à la solution du problème ; sans vouloir entrer, pour le moment, dans de plus longs commentaires, nous pouvons déjà affirmer que cette contribution est immense.

III. — Travaux et résultats de Rosen

Tout au début des recherches de cet auteur, nous sommes déjà surpris de voir Rosen faire preuve de méfiance vis-à-vis de son collaborateur ; il avoue, en effet, qu'il se crut obligé de reprendre les tentatives d'infection directe des poissons par les embryons ciliés, sous prétexte que la manière dont Janicki avait conduit ses expériences n'offrait pas toutes les garanties désirables. Il reproche, en effet, à son confrère d'avoir opéré ses recherches « sur du matériel fixé au formol et sans usage de colorants ». Cependant, il néglige absolument de dire que Janicki avait tenté d'infecter les poissons en leur inoculant directement des embryons ciliés dans la cavité générale. Bref, pour avoir une certitude absolue, Rosen emploie le procédé suivant : Les embryons ciliés sont placés en quantités innombrables à la surface de petits récipients au fonds desquels sont disposés les poissons ; le manque d'oxygène oblige bientôt ceux-ci à venir respirer à la surface et à entrer ainsi forcément en contact avec les dits embryons. Les poissons d'âge et de taille différents appartenaient aux espèces suivantes : *Trutta fario*, *Trutta iridea*, *Salmo salvelinus*, *Lota vulgaris*, *Perca fluviatilis*, *Esox lucius*.

Aucun de ces exemplaires ne se révéla infecté, malgré le soin que Rosen apporta à ces recherches, et

malgré qu'il fit des coupes dans la musculature des animaux, coupes qui furent colorées, montées et examinées au microscope. Donc, force était de passer à d'autres expériences et de continuer l'étude du problème par la méthode progressive; c'est-à-dire en essayant d'infecter avec les embryons ciliés les animaux susceptibles d'avoir des chances d'être le ou les premiers hôtes intermédiaires.

Rosen se mit donc à la besogne en commençant par opérer avec les poissons blancs (1), et voici à quelle idée il obéissait en faisant d'abord porter ses recherches dans cette direction : les poissons, porteurs de plerocercoides appartenant tous à des espèces très carnassières (brochet, perche, truite), faisant souvent leur pâture des gardons pacifiques et des ablettes inoffensives, l'opinion s'était accréditée depuis quelque temps déjà dans les milieux scientifiques suisses que le premier hôte intermédiaire encore inconnu pouvait fort bien être un poisson blanc. Les recherches que l'auteur fit porter sur : *Abramis brama* (brème), *Alburnus lucidus* (ablette), *Leuciscus rutilus* (gardon), demeurèrent sans succès; il fallut donc abandonner cette hypothèse si séduisante qu'elle fût.

La difficulté était extrême pour Rosen de trouver l'hôte intermédiaire parmi les milliers d'animaux et d'animalcules susceptibles de servir de nourriture aux poissons. Il répartit sous 4 chefs les espèces variées sur lesquelles il devait faire porter ses recherches : 1° le

(1) C'est-à-dire, brèmes, ablettes, gardons, en somme menu fretin des rivières et des étangs, appartenant à la famille des cyprinides.

plancton; 2° les larves d'insectes; 3° les gammarides, ou petites crevettes d'eau douce; 4° les oligochètes.

Rosen commença ses expériences sur les gammarides, parce qu'il pensait, à tort nous semble-t-il, que les résultats seraient négatifs avec le plancton; il basait cette conviction sur le fait que la Féra (1), qui est une grosse mangeuse de plancton, est très rarement infectée par les plerocercoides du *D. latus*, tandis qu'au contraire, *Lota vulgaris*, animal de fond et très fréquemment infectée, ne consommerait presque pas de plancton. Nous ne voyons pas très bien, *a priori*, pourquoi un poisson de fond ne mangerait pas de plancton, qui existe partout dans l'eau.

Quoi qu'il en soit, les expériences de Rosen (2), qui portèrent méthodiquement sur : a) les gammarides; b) les larves d'insectes; c) les oligochètes, furent toutes absolument négatives, malgré toute la compétence et tout le soin qu'il y apporta, et malgré de nombreux examens au microscope. Force lui fut donc de se ratrapper sur le plancton.

Le plancton et l'eau nécessaires, qui provenaient du lac de Neuchâtel, furent placés dans des bocaux d'expérience de 2 à 4 litres, les embryons ciliés recueillis par milliers à l'aide de pipettes dans les récipients où ils se trouvaient, furent placés dans des verres de montre et répartis entre les bocaux. (Ces bocaux étaient, les uns à la température du laboratoire, les autres entourés par un courant d'eau froide, pour observer éventuel-

(1) *Coregonus fera*: comme aussi sous le nom de truite du lac de Genève.

(2) Ces expériences eurent lieu du 28 mai au 25 juin 1917.

lement l'influence de la température.) Les recherches portèrent alors sur les Daphnies et les Leptodores, petits crustacés d'eau douce ayant à peine quelques millimètres de longueur, appartenant à l'ordre des cladocères, et qui, avec les copépodes, constituent la nourriture des poissons les plus estimés (A.-E. Brehm) : les examens furent négatifs. Voulant alors pousser plus loin l'expérience, Rosen essaya : « de placer une Daphnie dans un verre de montre, en présence de quelques embryons ciliés. L'observation attentive sous le microscope ne permit pas de constater l'absorption d'une seule larve, ni la diminution de leur nombre ». C'était donc clair, il fallait tâcher de se rattraper sur les copépodes, ou alors c'en était fait de la solution si ardemment cherchée.

Tout d'abord, les premières espèces examinées : *Cyclops viridis* (qui cependant vit à l'embouchure des égouts), *Cyclops oithonoides*, *Cyclops macrurus*, *Cyclops vernalis*, se montrèrent réfractaires à l'infection. Enfin, le 24 juin, Rosen étudia le *Cyclops strenuus* ; mais laissons la parole à cet auteur, pour montrer la façon dont il fit sa découverte : « Tout d'abord, je ne remarquai rien de particulier, les nombreuses gouttelettes de graisse qui remplissent le corps de ces crustacés empêchaient d'ailleurs une observation très détaillée. En retirant l'eau rapidement de dessous le couvre-objet, de sorte que la pression de ce dernier écrasait légèrement l'animal, l'examen n'eut plus d'obstacles. Mon étonnement fut alors immense. En examinant à un plus fort grossissement quelques-unes de ces gouttelettes graisseuses, je constatai que plusieurs d'entre elles n'étaient rien d'autre que des oncosphères qui toutes se trouvaient

déjà dans la cavité du corps ». Le *Diaptomus gracilis* s'étant aussi révélé infecté, Rosen avait donc sous les yeux la solution du problème, et recueillait par là-même le fruit de ses remarquables expériences. Il ne s'en tint d'ailleurs pas là, et suivit pas à pas la transformation de l'oncosphère en procercoïde, suivant un processus que nous avons décrit au précédent chapitre. Toutefois, faisons observer en passant que, lorsque le procercoïde a perdu son appendice sphérique, c'est-à-dire lorsqu'il est arrivé à son complet développement, il se met à exécuter de forts mouvements péristaltiques qui semblent incommoder fortement son hôte. En effet, ces petits crustacés, dont les mouvements sont ordinairement très vifs, se traînent alors péniblement au fond des récipients (1).

Il ne restait donc plus, pour parachever l'œuvre si bien commencée, qu'à infecter, à l'aide des copépodes, les poissons déjà connus comme porteurs de plerocercoides, et fermer ainsi le cycle évolutif du *D. latus*.

De petites truites furent placées dans un aquarium, où Rosen avait mis au préalable une grande quantité de copépodes infectés; lorsqu'elles se furent nourries de ces crustacés, l'auteur les ouvrit, examina l'estomac, et y constata aisément, outre des débris de cyclops en voie de digestion, la présence de procercoïdes qui, grâce à leurs mouvements péristaltiques, cherchaient à se fixer sur la paroi stomacale pour la perforer. Nous reconnaissons évidemment dans cette forme larvaire la même décrite par Janicki comme « un petit ver qui rampait

(1) Cette considération semble expliquer l'infection des poissons de fond.

sur la paroi interne de l'estomac en la palpant ». Mais, cette fois, pas de doute possible, Rosen avait pris littéralement le phénomène sur le fait. Dans la suite de ses expériences, il suivit pas à pas le développement du procercœide en plerocercœide dans le corps du poisson; dès lors, la série de ses brillantes expériences était close, et le cycle évolutif du *D. latus* était entièrement reconstitué comme nous l'avons décrit au chapitre précédent :

NOTE: Homme Embryon cilié nageant dans Copépode - Poisson - Homme
PARASITE: Ver adulte l'eau à la recherche d'un Procercœide - Plerocercœide - Ver adulte
1^{er} hôte.

CHAPITRE IV

La polémique entre Rosen et Janicki. Quelle part revient à chacun d'eux dans la solution du problème ?

I. — Causes de la mésintelligence entre les auteurs

Rosen ayant incontestablement réussi le premier, et d'une manière qui ne laissait aucune place à la critique, se trouva fort ennuyé d'être obligé de partager ses lauriers avec Janicki, en mettant le nom de son collaborateur à côté du sien pour la publication des résultats; il le fit pourtant, bien qu'à contre-cœur nous semble-t-il, dans la première brochure parue en 1917, et intitulée : « Le cycle évolutif du *Dibothriocephalus latus* L., Recherches expérimentales et observations par Constantin Janicki et Félix Rosen »; mais, l'année suivante, il publia une deuxième brochure signée de son seul nom et intitulée : « Recherches sur le développement des cestodes, I, Le cycle évolutif des Bothriocéphales, par le Dr Félix Rosen », à la suite de laquelle se trouvait une annexe : « Histoire d'une collaboration », qui n'est qu'une série d'attaques violentes et parfois injustes contre son ex-collaborateur, et dans laquelle Rosen se révèle plein de jactance, de mauvaise foi et de partialité. Justement outré d'une pareille conduite à son égard, Janicki répond en 1919 par une lettre ouverte

à Rosen, lettre empreinte d'une juste indignation, dans laquelle il se défend énergiquement, en faisant valoir par des arguments irréfutables la valeur de sa collaboration au problème. En résumé, c'est l'incommensurable orgueil que Rosen conçut de lui-même après sa découverte, qui entraîna cette malencontreuse discorde entre ces deux savants naturalistes aussi distingués l'un que l'autre; au reste, voici les faits :

II. — Les attaques de Rosen dans « L'Histoire d'une collaboration »

Dans cet opuscule, Rosen cherche à démolir d'une manière systématique tous les travaux de Janicki; il reprocha tout d'abord à cet auteur la façon dont il conduisit ses expériences relatives à l'infection directe des poissons par les embryons ciliés : « Janicki, dit-il, a procédé à ses recherches avec du matériel fixé au formol et examiné « in toto », aucune conclusion précise n'était possible, en prenant en considération les dimensions de l'oncosphère, 27 μ ». Rosen revendique donc pour lui seul la démonstration de l'infection négative directe des poissons; mais il semble oublier par trop que, malgré tout, les expériences de Janicki sont antérieures aux siennes, et suffisamment probantes, comme nous le verrons tout à l'heure. Les dates établissent d'une façon indiscutable la priorité des expériences de Janicki (janvier 1917), sur celles de Rosen (fin avril 1917), et réduisent ainsi à néant l'outrecuidance de ce dernier auteur. En somme, au sujet de l'infection directe des poissons, Rosen ne démontre rien, ses expériences

ne font que confirmer celles de son collaborateur, qu'ajouter une certitude plus grande à une déjà très grande, et c'est précisément ce qui le gêne.

En second lieu, Rosen vante le mérite de sa découverte de l'infection directe des copépodes; là, il est pleinement dans son droit, mais, où il exagère, c'est lorsqu'il veut ramener à zéro la contribution de son collaborateur au succès de ses recherches, quand il nie tout mérite à cet auteur, traite d'une façon méprisante ses résultats, qu'il qualifie de « fragmentaires », et, surtout, lorsqu'il se garde d'attribuer une importance quelconque à la méthode de Janicki pour l'obtention de quantités illimitées d'embryons ciliés, méthode sans laquelle toute la science de Rosen et toute son habileté eussent été vaines.

Enfin, en troisième lieu, Rosen va jusqu'à accuser Janicki d'avoir, par deux fois, changé des textes signés de sa main, et de les avoir ainsi directement envoyés à l'impression : une première fois dans la publication en français citée plus haut : « Le cycle évolutif du *D. latus*, etc... » (1) pour le « Bulletin de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles », une deuxième fois dans la publication en allemand du même travail, pour le « Correspondenz-Blatt für Schweizer Aertze ». Nous verrons tout à l'heure comment Janicki fait justice de cette accusation aussi injurieuse qu'inexacte. Quoi qu'il en soit, invoquant ce prétexte, Rosen signifia à Janicki qu'il ne « l'autorisait plus à faire état du résultat de ses recherches pour se faire passer comme collaborateur à

(1) Janicki et Rosen.

la solution du problème ». L'expression « se faire passer comme collaborateur » est tout de même un peu violente vis-à-vis d'un homme qui a eu le premier l'idée de ces recherches, et sans lequel, somme toute, Rosen n'aurait rien pu faire. Mais, voici le comble : Rosen reproche violemment à Janicki d'avoir commencé un travail sur *Triænoporus nodulosus* par la phrase suivante : « Par mes recherches et celles de Rosen, la preuve a été faite que le cycle évolutif du *D. latus*, etc... » Il nous semble qu'après avoir publié un travail en commun dans les conditions que l'on sait, Janicki était dans son droit le plus strict en écrivant cette phrase.

III. — La réplique de Janicki

La lettre ouverte par laquelle Janicki répondit à ces accusations date de février 1919, elle est intitulée : « Lettre ouverte à mon collaborateur, M. le Docteur Rosen » et l'auteur y développe, pour se défendre, une argumentation très serrée, pleine de justesse et de dignité, qui fait un violent contraste avec la mauvaise foi de Rosen. « C'est moi, dit-il en substance, qui ai élaboré une méthode de culture des embryons ciliés qui, seule, a permis de mener à bien nos travaux. » Il répond ensuite aux critiques de Rosen, relatives à l'essai d'infection directe, négatifs des poissons; faisant ressortir qu'il est très habitué aux recherches sur les infiniment petits et au maniement du microscope; de plus, dit-il : « Un séjour prolongé dans le formol ne fait pas disparaître les formes des jeunes larves, les tendres tissus transparents des petits poissons sont appropriés à un

examen total ». Au reste, nous ferons observer que, pour se rendre compte si les poissons étaient infectés, il suffisait de les examiner au bout d'un certain temps pour tâcher de retrouver non pas les oncosphères, mais le plerocercœide dans les muscles ou les organes; or, le plerocercœide mesure jusqu'à 30 millimètres, dimension très compatible avec un examen direct (ou au besoin à la loupe). Chemin faisant, Janicki reproche à Rosen, assez justement, ses divagations, ses idées sur la science des cestodes qui sont contraires aux idées classiques : « J'aperçois dans votre attitude la manifestation d'une arrogance scientifique. » (1) Enfin, abordant le fond du débat, il répond aux deux premiers chefs de l'accusation de Rosen; mais laissons-lui la parole et voyons la manière dont il se défend : « Vous cherchiez à faire de notre travail quelque chose qui était séparé depuis le début... Vous n'avez pas joué le rôle principal à la Conférence de Neuchâtel..., naturellement, une division du travail était nécessaire, chacun devant arriver à la solution par une voie différente... N'oubliez pas aussi que c'est grâce à M. le Professeur O. Fuhrmann et à moi que le laboratoire de Neuchâtel vous fut ouvert et que vous pûtes y trouver le matériel nécessaire avec la plus grande facilité... Il en résulte que vous n'avez pas le droit de parler de votre méthode expérimentale; cette méthode peut s'appeler progressive, c'est la méthode par excellence qui, d'ailleurs, fut couronnée de succès. Et moi, alors, j'employais la méthode régressive, pour saisir le problème comme dans une

(1) Cf. : Rosen, Recherches sur le développement des cestodes. — L'origine des cestodes. — Monozootie ou polyzootie ? etc...

tenaille... Votre langage est bien hardi quand vous parlez de vos recherches en taisant mon nom, alors que c'est M. le professeur Fuhrmann et moi qui les avons conseillées; ces recherches eussent été vôtres si 1° c'est vous-même qui aviez conçu l'idée de s'attaquer au problème; si, 2° c'est vous qui eussiez fait les longs travaux préparatoires et élaboré la culture des embryons ciliés; 3° si la preuve du manque d'infection directe eût été réalisée d'une façon spontanée, et non pas comme reprise de mes expériences antérieures et en vous servant de mon aide; et 4° si à la fin d'avril, à notre conférence, vous eussiez déclaré que vous renonciez à tout secours que ma collaboration pouvait vous faire espérer. Au lieu de cela, vous avez exploité notre échange de pensée, vous avez accepté l'offre de la livraison d'embryons ciliés en quantité illimitée; il vous a été agréable de savoir qu'un autre, et qui n'était pas un imbécile (sic), recherchait le problème par une autre voie. Il est commode aujourd'hui d'écarter ma collaboration, mais ce qui est passé ne peut être effacé. »

Après ces arguments, dont la valeur nous semble décisive, Janicki récapitule tous les travaux faits par lui sur la question, depuis 1915; travaux résumés par nous au chapitre précédent; il fait ressortir d'une manière éclatante l'influence de sa collaboration sur la découverte du problème et, après avoir énuméré ses recherches sur le contenu de l'estomac des poissons, conclut : « Sur la base du contenu stomacal des petites perches, je pus formuler, indépendamment de vous, que le premier hôte devait être nécessairement cherché parmi les copépodes. » Quant aux formes larvaires presque incon-

nues avant lui (1), et qu'il observa dans le tube digestif des poissons : « Nous savons avec précision, dit-il, que c'étaient là des procercoïdes, mes yeux ne m'avaient point déçu. » Et le terme de procercoïde lui-même ? Lors d'une visite à Neuchâtel, Janicki avait écrit trois noms sur le tableau du laboratoire : Trichocercœide, Mesocercœide, Procercoïde. Quinze jours après, les trois noms y étaient encore, et c'est lors de sa visite suivante qu'il préféra comme plus convenable le terme de procercoïde ; Rosen et ces autres Messieurs de Neuchâtel l'acceptèrent de suite. Nous voyons donc qu'aux accusations violentes, mais vagues et inconsidérées de Rosen, Janicki répond toujours avec le plus grand sang-froid par des faits précis et indiscutables.

Et maintenant, que va-t-il répondre au troisième chef de l'accusation ? « Relativement à la publication en français, dit-il, j'ai réclamé contre le résumé de votre chapitre imprimé en caractères gras, et j'ai demandé que dans ce résumé, qui avait pris le caractère d'un résumé de l'ensemble du travail, vous teniez compte de mon nom en deux endroits ; les propositions de modification faites à ce sujet furent envoyées à Neuchâtel, par l'entremise de M. le professeur Fuhrmann, et non pas sans que vous en ayez été informé, mais au contraire avec l'envoi parallèle à votre adresse d'une lettre du professeur Fuhrmann contenant ces modifications, avec la remarque que, si vous ne les acceptiez pas, vous seriez en droit de faire interrompre l'impression jusqu'au retour du professeur Fuhrmann à Neuchâtel

(1) En 1883, M. Braun constata, à deux reprises, l'existence de jeunes formes analogues, dans l'estomac de la lotte,

(qui, à ce moment, était à Chexbres). Vous vous permettez donc aujourd'hui trois mensonges en une courte phrase.... Vous déclarâtes alors que vous feriez paraître isolément vos résultats; je fus alors obligé de me défendre comme contre une attaque de grand chemin, car il est bien clair que votre travail était organiquement plein de mes efforts et de mon assistance... Le professeur Fuhrmann apaisa cette querelle...

« J'ai effectivement ajouté deux notes à votre travail, dans la publication en allemand; ces notes correspondaient dans le sens fondamental à deux remarques que vous connaissiez, et je vous informai en même temps qu'aucune modification n'avait été apportée qui n'eût déjà été admise dans le travail en français... et puis, j'en avais assez de cet éternel marchandage; au reste, la rupture a été faite par moi, et j'avais d'autres motifs que cette affaire-là. Vous fûtes jaloux des éloges qui me parvinrent de tous côtés, et voulûtes me tourner en ridicule au sujet de la culture des embryons ciliés, en me comparant à M. Richard H..., de Munich, fournisseur de grenouilles pour laboratoires !... Vous n'êtes pas en état de déclarer comme nulles et non avenues les publications éditées en commun, ne serait-ce que pour ce motif qu'elles portent mon nom ! »

IV. — Comment départager les deux auteurs ?

En résumé, et pour conclure :

1° a) Janicki, le premier, eut l'idée de soumettre à des recherches l'infection des poissons par *D. latus*,

b) Il élabore une méthode de culture des embryons ciliés, permettant de s'en procurer à discrétion.

c) Il démontre expérimentalement l'existence d'un premier hôte par l'infection directe négative des poissons.

d) Il découvre, dans l'estomac des perchettes, de jeunes formes larvaires inconnues avant lui, et fait la constatation que leur estomac renferme surtout des débris de copépodes; il en conclut justement que le premier hôte doit être cherché parmi ces crustacés.

2° a) Rosen, avec un esprit scientifique admirable et avec une méthode expérimentale rigoureuse, reprend les tentatives de Janicki sur l'infection directe négative des poissons.

b) Avec une méthode non moins rigoureuse, et par éliminations successives, il démontre que le premier hôte est un petit copépode (*C. strenuus* ou *D. gracilis*), et infecte des poissons avec ces derniers, fermant ainsi le cycle du *D. latus*.

En somme, que Rosen ait trouvé la solution, cela ne fait aucun doute, mais il ne s'ensuit pas que Janicki n'ait pas apporté son immense contribution, tant en fournissant le matériel nécessaire que par ses recherches sur le contenu de l'estomac des perchettes. En réalité, les deux auteurs ont une part à peu près égale dans cette découverte; toutefois, il est permis de reprocher à Rosen d'avoir cherché à réduire à néant la collaboration de son confrère, et, enivré par l'orgueil de sa réussite incontestable, d'avoir voulu accaparer les lauriers pour lui tout seul.

L'un eut l'idée et fournit les instruments, l'autre sui

peut-être lire avec plus de bonheur dans le grand livre de la nature et parvint plus vite à lui arracher son secret.

CHAPITRE V

Des poissons qui transmettent le *Dibothriocephalus latus* à l'homme. - Prophylaxie.

Une classification sommaire des poissons qui transmettent le *D. latus* à l'homme donne le tableau suivant :

GENRE	FAMILLE	ESPÈCE	NOM ORDINAIRE
Malacoptérygiens abdominaux	Salmonidés	<i>Salmo salvelinus</i>	ou Omble-chevalier
		<i>Trutta fario</i>	- Truite commune
		<i>Id. lacustris</i>	- Id. des lacs
		<i>Coregonus fera</i>	- Féra (Parona)
		<i>Id. lavaretus</i>	- Lavaret
		<i>Id. albula</i>	- F ^{te} Marène } (Lonnberg)
		<i>Thymallus vulgaris</i>	- Ombre commune (Zschokke)
		<i>Onchorynchus Perryi</i>	- ? (Ijima Isao)
	Esocidés	<i>Esox lucius</i>	- Brochet
Acanthoptérygiens	Percidés	<i>Perca fluviatilis</i>	- Perche de rivière
Malacoptérygiens Subbranchiens	Gadidés	<i>Lota vulgaris</i>	- Lotte commune

Ce tableau nous montre que la plupart des espèces infectantes appartiennent à la famille des salmonidés; d'autre part, tous les poissons mentionnés ci-dessus sont à chair délicate et recherchés pour la table. Tous sont carnassiers (Brochets), et, de plus, mangeurs de plancton (Truite, féra). On n'a jamais trouvé de plerocer-

coïdes chez les espèces inoffensives de la famille des cyprinides (carpe, ablette, goujon). A la fois carnassières et mangeuses de plancton, telles semblent donc être les caractéristiques des espèces infectantes. A présent, si on se place à un autre point de vue, nous voyons, avec Marie Schor, que les espèces les plus fréquemment et les plus abondamment infectées sont la lotte et la perche. En 1902, cet auteur trouve, en effet, 106 larves sur un total de 5 lottes examinées, 55 larves sur 42 perches, et quelques-unes seulement chez le brochet; rien chez les autres espèces. En 1909, Catherine Ketchekian confirme ces résultats par de nouvelles recherches; elle ne trouve, en effet, des larves que chez la lotte et la perche, à l'exclusion des autres espèces; sur 245 perches examinées par cet auteur, 142 sont infectées, soit 58 %, par un total de 264 larves; sur 41 lottes, 39 sont infectées, soit 95 %, par un total de 389 larves. Donc, si l'on veut faire une classification approximative des poissons, d'après la fréquence et l'abondance des larves (en se basant sur les renseignements précédents qui proviennent des lacs de la Suisse romande), on peut les placer à peu près dans l'ordre suivant : Lotte, Perche, Brochet, Truite, Omble-chevalier, Ombre, Corégones. En ce qui concerne ces derniers, et notamment *Coregonus fera*, personne, depuis Parona, n'a pu y trouver de larves de *D. latus* ni Zschokke, ni Schor, ni Ketchekian, ni Janicki. Cela nous paraît indiquer qu'en tout cas, la fera ne joue pas un rôle important dans la propagation du *D. latus*, malgré l'opinion accréditée chez les riverains du Léman, qui considèrent ce poisson comme très dangereux.

Les considérations qui précèdent nous inclinent tout naturellement à dire quelques mots de la prophylaxie relative au *D. latus*; celle-ci comporte trois indications principales à remplir :

a) La destruction des œufs dans les selles des individus parasités.

b) La cuisson suffisante des poissons destinés à être consommés.

c) Le traitement énergique, aussitôt que possible, de tous les cas reconnus de *D. latus*.

Les travaux du professeur B. Galli-Valerio ont montré que les œufs du parasite étaient totalement détruits par l'acide sulfurique : il suffira donc, dans les pays à *Bothriocéphales*, de soumettre à l'examen microscopique les fèces de tous les malades atteints de troubles gastro-intestinaux suspects, avec diarrhée profuse, amaigrissement, etc..., et de traiter systématiquement par l'acide sulfurique les selles de ceux qui seront reconnus infectés. Malheureusement, on est presque désarmé pour empêcher la dissémination des œufs par les animaux domestiques (chiens ou chats), porteurs de *D. latus*.

Les expériences de M. Schor ont montré que : 1° les larves de *D. latus* ne sont tuées qu'à une T. de 55°; 2° que pour la T. à l'intérieur du corps du poisson (T. efficace) atteigne ce degré, il faut : soit dix minutes de friture, soit une cuisson de plus de dix minutes si le poisson est placé dans l'eau bouillante. La cuisson méthodiquement pratiquée en tenant compte de ces données répondra donc à la deuxième indication. Malheureusement, d'après Janicki, « il existe encore des pêcheurs au bord du Léman et du lac de Neufchâtel, et ailleurs aussi sans

doute, pour lesquels un poisson tout cru, sortant de l'eau, est un vrai régal ». Si cette assertion est exacte, il y aurait lieu de combattre cette pratique fâcheuse, en expliquant aux riverains les dangers qu'elle comporte (1).

Nous n'insisterons pas davantage sur la troisième indication, qui s'impose à tout médecin, d'une manière évidente.

(1) Nous signalerons aussi pour mémoire les dangers du caviar, préparé avec des ovaires crus; par contre, les poissons salés ne sont pas dangereux, le sel tuant assez rapidement les larves de *D. latus*.

CONCLUSIONS

I. — Le problème du développement du *D. latus* a été résolu récemment par deux auteurs suisses, Janicki et Rosen.

II. — Il résulte de leurs travaux que le cercle évolutif du *D. latus* est à deux hôtes intermédiaires, rapprochant ainsi la parenté qui unissait ce parasite aux trématodes, et creusant un fossé encore plus profond entre les deux familles de cestodes : les tæniadés et les bothriocéphalidés.

III. — Ce cycle s'accomplit de la façon suivante : partant de l'intestin de l'homme (du chien ou du chat), les œufs, entraînés dans l'eau avec les fèces, donnent naissance à des embryons ciliés qui, pénétrant dans un copépode (*Cyclops strenuus* ou *Diaptomus gracilis*), s'y transforment en procercoides ; les poissons, mangeurs de plancton, seconds hôtes intermédiaires (lotte, perche, truite, etc...), en avalant les copépodes précités, mettent en liberté dans leur estomac les procercoides qui, à leur tour, se transforment en plérocercoides et vont se loger dans les muscles ou un organe quelconque du poisson,

terminant ainsi leur évolution. Enfin, un poisson infecté, mangé trop peu cuit par l'homme (ou cru par un animal) communique le parasite à celui-ci; le scolex, mis en liberté dans le tube digestif de son hôte bourgeonnant un nouveau ver adulte. Le cycle est ainsi complètement fermé.

IV. — Dans les recherches sur ce problème, Janicki et Rosen se partagent le mérite et la besogne, de la façon suivante : Janicki, le premier, a l'idée d'étudier la question ; il élabore une méthode extrêmement fécondé pour la culture des embryons ciliés, et démontre d'une manière indiscutable l'existence d'un premier hôte intermédiaire encore inconnu, par des essais négatifs d'infection directe des poissons d'eau douce ; de plus, par une méthode régressive d'observation, il arrive presque à saisir sur le fait le passage du procercœide du premier hôte dans le deuxième ; en somme, il approche si près de la solution du problème qu'on peut presque considérer qu'il l'a résolu. — Quant à Rosen, par la réussite de ses expériences magistrales sur l'infection directe du plancton par les embryons ciliés (méthode expérimentale progressive), il établit d'une manière parfaitement indiscutable que le premier hôte intermédiaire est un copépode (*C. strenuus* ou *D. gracilis*), et assiste en quelque sorte à la transformation directe de l'embryon cilié en un nouveau stade inconnu : le procercœide.

V. — Dans la polémique entre les deux auteurs qui suivit ces travaux, on peut les départager de la façon

suivante : La remarquable découverte du docteur Rosen, pour intéressante qu'elle soit, n'enlève absolument rien aux travaux ni au mérite du docteur Janicki qui, du reste, eut le premier l'idée de ces recherches.

Vu :

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
GUIART.

Vu :

LE DOYEN,
L. HUGOUNENQ.

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 3 Juin 1920.

LE RECTEUR,
PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
P. JOUBIN.

BIBLIOGRAPHIE ⁽¹⁾

- BLANCHARD R. — Histoire naturelle médicale.
- BREHM, A.-E. — Les merveilles de la nature (Les poissons et les crustacés).
- GUIART, G. — Précis de parasitologie.
- JANICKI C. — Experimentelle Untersuchungen zur Entwicklung von *Dibothriocephalus latus* L. I. Ueber negative Versuche, junge Forellen Hechte und Barsche direkt mit Flimmerembryonen zu infizieren. *Centralbl. f. Bakt., Parasit*, etc., I Abt. Orig. Bd. 79, 1917.
- JANICKI, C. — Der Entwicklungszyklus von *Dibothriocephalus latus* L. Offene Antwort an meinem fruheren Mitarbeiter Herrn Dr F. Rosen. Zugleich ein Beitrag zur Methodologie eines helminthologischen Problems.
- JANICKI, C. et ROSEN F. — Le cycle évolutif du *Dibothriocephalus latus*. Recherches expérimentales et observations (Extrait du *Bulletin de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles*, t. XLII, pp. 19-53).
- JANICKI, C. et ROSEN F. — Der Entwicklungszyklus von *Dibothriocephalus latus* L. — Experimentelle Untersuchungen und Beobachtungen (*Corr. - Bl. f. Schweizer Aerzte*, 1917).
- KETCHEKIAN, C. — Nouvelles recherches sur les larves de *Dibothriocephalus latus* L. (*Thèse de Doctorat*), Lausanne, 1909.
- ROSEN, F. — Recherches sur le développement des Cestodes I. — Le cycle évolutif des Bothriocéphales (Extrait du *Bulletin de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles*, t. XLIII).
- SCHOR, M. — Contribution à l'étude du *Bothriocephalus latus* Brems., sa distribution dans le canton de Vaud (*Thèse de doctorat*). Lausanne, 1902.
- ZSCHOKKE, F. — Recherches sur l'organisation et la distribution zoologique des vers parasites des poissons d'eau douce (*Thèse de doctorat ès sciences naturelles*), Genève, 1884.

(1) Nous ne donnons ici que celle qui nous a particulièrement servi dans ce travail.

